

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Deskriptif Tanaman Cabai

Cabai diklasifikasikan dalam taksonomi sebagai berikut: Kerajaan: Plantae, Divisi: Spermatophyta, Subdivisi: Angiospermae, Kelas: Dicotyledoneae, Subkelas: Sympetalae, Ordo: Tubiflorae, Famili: Solanaceae, Genus: *Capsicum*, Spesies: *Capsicum annuum* L. (Agromedia 2008). Setiadi (2006) mengatakan bahwa cabai merupakan tanaman perdu dari *family* terung-terungan (Solanaceae). Cabai termasuk tanaman semusim atau berumur pendek yang tumbuh sebagai perdu atau semak. Tinggi tanaman dapat mencapai 1.5 m, seperti tanaman yang lainnya, tanaman cabai mempunyai bagian-bagian tanaman seperti akar, batang, daun, bunga, buah dan biji. Tanaman cabai memiliki akar tunggang yang terdiri atas akar utama (primer) dan akar lateral (sekunder) dari akar lateral keluar serabut-serabut akar. Panjang akar primer berkisar 35-50 cm. Akar lateral menyebar sekitar 35-45 cm (Prajnanta, 2007). Menurut Wijoyo (2009) batang tanaman cabai berkayu, kuat, bercabang lebar dengan jumlah cabai yang banyak. Pada bagian batang yang muda berambut halus. Tanaman cabai jika dilihat dari bentuk daunnya sangat bervariasi menurut spesies dan varietasnya, ada daun yang berbentuk oval, lonjong, bahkan ada yang berbentuk lenset, begitu juga dengan warna daun tanaman cabai dari warna hijau muda sampai hijau gelap, tergantung pada jenis dan varietasnya.

Bunga tanaman cabai keluar dari ketiak daun dan berbentuk terompet (Wijoyo, 2009). Bungai tanaman cabai merupakan bunga lengkap yang terdiri dari kelopak bunga, mahkota bunga, benang sari dan putik. Bunga cabai juga berkelamin dua, karena benang sari dan putik terdapat dalam satu tangkai (Agromedia, 2008). Tangkai putik berwarna putih dengan kepala putik berwarna kuning kehijauan. Dalam satu bunga terdapat satu putik dan enam benang sari. Tangkai sari berwarna putih dengan kepala sari berwarna biru keunguan (Prajnanta, 2007). Menurut Rukmana (1996) struktur buah cabai besar terdiri atas kulit, daging buah, dan dalamnya terdapat sebuah plasenta (tempat biji menempel secara tersusun). Buah cabai mengandung karotein, vitamin A dan vitamin C.

2.2. Syarat Tumbuh Tanaman Cabai

Tanaman cabai dapat tumbuh dengan baik apabila syarat pertumbuhannya terpenuhi. Secara umum cabai dapat ditanam di areal sawah maupun tegal di dataran rendah maupun tinggi, dan saat musim kemarau maupun musim penghujan (Setiadi, 2006). Menurut Susilawati (2012) tanaman cabai dapat ditanam di dataran rendah maupun dataran tinggi sampai ketinggian 1400 m di atas permukaan laut.

Agar pertumbuhan bisa optimal, tanaman cabai membutuhkan intensitas cahaya matahari minimal selama 10-12 jam untuk fotosintesis, pembentukan bunga dan buah, serta pemasakan buah. Jika intensitas cahaya matahari yang dibutuhkan kurang atau tanaman ternaungi, umur panen cabai akan lebih lama, batang lemas, tanaman meninggi, dan gampang terkena penyakit, terutama yang disebabkan oleh bakteri dan cendawan (Wijoyo, 2009).

Untuk perkecambahan benih, suhu yang paling ideal adalah 25-30°C, adapun untuk pertumbuhannya adalah 24-28°C. Jika suhu terlalu rendah, pertumbuhan akan terhambat, pertumbuhan serta perkembangan bunga dan buah pun kurang sempurna (Wijoyo, 2009). Untuk pertumbuhannya, tanaman cabai memerlukan kelembaban relatif 80%. Saat musim hujan, kelembaban akan tinggi, sehingga menanam cabai pada musim ini akan beresiko karena serangan bakteri dan cendawan. Oleh karena itu jarak tanam perlu diperlebar dan areal penanaman dibebaskan dari semua jenis gulma (Wijoyo, 2009).

Menurut Wijoyo (2009) untuk pertumbuhan dan produksi terbaik, penanaman dilakukan pada tanah berstruktur remah atau gembur dan kaya bahan organik, dengan derajat keasaman (pH) antara 6,0-7,0. Jika kurang dari angka itu (asam) pengapuran harus dilakukan untuk menetralkannya. Mengapur tanah asam paling baik menggunakan kapur dolomit ($\text{CaCO}_3\text{MgCO}_3$) karena selain dapat menetralkan pH tanah juga mengandung kalsium (Ca).

2.3. Perkecambahan Benih

Permanasari dan Aryanti (2014) menyatakan bahwa seorang analisis biji akan mendefinisikan perkecambahan sebagai suatu perubahan morfologis seperti penonjolan akar lembaga (radikula) tetapi bagi seorang petani perkecambahan

berarti munculnya semai atau bibit ke permukaan tanah. Secara teknis, perkecambahan adalah permulaan munculnya pertumbuhan aktif yang menghasilkan pecahnya kulit biji dan munculnya semai.

Pendapat lain mengatakan bahwa yang dimaksud perkecambahan adalah muncul dan berkembangnya bagian penting dari embrio yang mampu menjadi tanaman normal, pada kondisi yang sesuai. Selain itu, ada yang mengemukakan bahwa perkecambahan adalah pertumbuhan dan perkembangan kembali embrio yang semula dalam keadaan istirahat (lambat metabolismenya), yang ditandai dengan pecahnya kulit biji dan munculnya calon tanaman (Permanasari dan Aryanti, 2014)

Perkecambahan ditentukan oleh kualitas benih (vigor dan kemampuan berkecambah), perlakuan awal (pematahan dormansi) dan kondisi perkecambahan (faktor eksternal dan internal yang mempengaruhi perkecambahan). Selama perkecambahan dan tahap awal pertumbuhan benih dan anakan sangat rentan terhadap tekanan fisiologis, infeksi, dan kerusakan mekanis, oleh karena itu dibutuhkan lingkungan yang optimal untuk dapat berkecambah (Utomo, 2006). Biji akan berkecambah setelah mengalami masa dorman yang dapat disebabkan oleh berbagai faktor internal dan eksternal. Perkecambahan sesungguhnya adalah pertumbuhan embrio yang dimulai kembali setelah penyerapan air atau imbibisi (Hidayat, 1995)

2.4. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Perkecambahan

Benih dapat berkecambah apabila faktor-faktor yang mempengaruhi perkecambahan benih terpenuhi. Menurut Permanasari dan Aryanti (2014) bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi perkecambahan benih dibagi menjadi 2, yaitu:

1. Internal.

Faktor internal adalah faktor yang berasal dari dalam benih. Faktor genetik yang mempengaruhi perkecambahan benih diantaranya adanya sifat dormansi benih dan komposisi kimia benih. Benih akan mampu berkecambah dengan baik apabila telah masak fisiologis. Ciri masak fisiologis diantaranya adalah benih telah mempunyai berat kering maksimum dan kadar air benih telah menurun. Benih yang dipanen sebelum mencapai tingkat kematangan fisiologis tidak

Hak Cipta Diilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

mempunyai viabilitas tinggi. Pada beberapa jenis tanaman, benih yang demikian tidak akan dapat berkecambah. Hal ini diduga benih belum memiliki cadangan makanan yang cukup dan pembentukan embrio belum sempurna. Perbedaan jenis tanaman maupun varietas dapat menyebabkan perbedaan tingkat kemasakan benih. Umur benih dapat dilihat dari performansi benihnya. Umur benih dapat mempengaruhi perkecambahan karena apabila umur benih tidak cukup, maka daya kecambah benih juga akan menurun (Permanasari dan Aryanti, 2014)

2. Eksternal.

Faktor eksternal yaitu faktor yang berasal dari luar benih, air merupakan faktor lingkungan yang sangat diperlukan dalam perkecambahan. Kehadiran air ini sangat penting untuk aktifitas enzim serta penguraiannya, translokasi dan keperluan fisiologis lainnya. Imbibisi air merupakan awal proses perkecambahan. Penyerapan air pada beberapa tanaman tidak sama. Biji sereal seperti jagung mengalami imbibisi kira-kira sepertiga kali berat biji kedelai lebih banyak yaitu sekitar separuh dari berat biji. Kandungan air kurang dari batas optimum biasanya menghasilkan imbibisi sebagian dan memperlambat perkecambahan. (Permanasari dan Aryanti, 2014).

Permanasari dan Aryanti (2014), suhu dapat berpengaruh terhadap perkecambahan dalam meningkatkan aktivitas metabolisme. Berbagai benih spesies tanaman memiliki suhu cardinal yang berbeda-beda. Suhu cardinal (Maksimum, optimum, dan minimum). Pengaruh suhu terhadap perkecambahan tergantung pada jenis tanaman, varietas, daerah tumbuh dan lama penyimpanan benih. Menurut beberapa hasil penelitian, pengaruh suhu tidak hanya terletak pada lamanya atau tingginya suhu, tetapi juga pada perubahan suhu dalam benih. Berdasarkan Wuebker *et al.* (2001) menunjukkan bahwa perkecambahan kedelai meningkat seiring dengan peningkatan suhu.

Perkecambahan benih memerlukan oksigen yang tinggi kecuali apabila respirasi yang berhubungan dengan hal ini terjadi karena fermentasi. Kebanyakan spesies memberikan respon yang baik terhadap komposisi udara normal yaitu 20% O₂, 0,03% CO₂ dan 80% N. Penurunan kandungan udara di bawah 20% biasanya menurunkan perkecambahan. Perkecambahan biji pada kebanyakan

spesies berlangsung dengan baik pada kandungan O₂ udara normal atau pada konsentrasi O₂ yang lebih tinggi (Permanasari dan Aryanti, 2014)

Biji dari banyak spesies tanaman membutuhkan cahaya untuk perkecambahan, berdasarkan responnya terhadap cahaya biji dapat dikelompokkan dalam 3 kelompok yaitu a). *Photoblastic positive*, yaitu biji yang dalam perkecambahan hanya memerlukan cahaya, b). *Photoblastic negatif*, yaitu biji yang dalam perkecambahannya menghendaki keadaan gelap, dan c). Perkecambahannya tidak tergantung ada atau tidak adanya cahaya, maksudnya dapat berkecambah dalam keadaan gelap maupun terang (Permanasari dan Aryanti, 2014)

Pengaruh cahaya matahari terhadap perkecambahan benih yaitu intensitas cahaya dan kualitas cahaya. Intensitas cahaya merupakan banyaknya jumlah cahaya yang sampai pada tanaman (satuan dalam *foot candle*). Cahaya matahari yang sampai ke bumi secara langsung dalam bentuk cahaya gelombang pendek hanya 24%, sebagian lagi dipantulkan kembali ke atmosfer dalam bentuk gelombang panjang, konduksi, konveksi, dan untuk evapotranspirasi. Apabila atmosfer berawan, maka intensitas cahaya berkurang. Di daerah tropis, intensitas cahaya sering berkurang karena tertutup oleh awan tebal, terutama pada musim penghujan (Permanasari dan Aryanti (2014).

Kualitas cahaya merupakan panjang gelombang yang dapat ditangkap tanaman (satuan dalam mμ). Kualitas cahaya menunjukkan panjang gelombang yang terkandung dalam cahaya. Dari 75 satuan (unit) cahaya yang sampai ke permukaan bumi atau atmosfer, apabila semua unit tidak dipantulkan oleh awan, kira-kira 44% mengandung panjang gelombang yang aktif untuk fotosintesis. Respon pengaruh cahaya pada proses perkecambahan dapat terjadi karena adanya pigmen penangkap cahaya yang disebut fitokrom. Di dalam benih, fitokrom ada dalam bentuk yaitu aktif dan inaktif (Permanasari dan Aryanti, 2014)

2.5. Proses Perkecambahan

Menurut Toole dan Hendrick (1956) perkecambahan biji dapat dibedakan menjadi 2 macam, yaitu proses perkecambahan fisiologis (*physiological process*) dan proses perkecambahan morfologis (*morphological process*). Peristiwa

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

fisiologis meliputi: 1). Imbibisi dan absorpsi air, 2). Dehidrasi jaringan, 3). Absorpsi O₂, 4). Pengaktifan enzim dan pencernaan, 5). Transport molekul yang terhidrolisis ke sumbu embrio, 6). Peningkatan respirasi dan asimilasi. Sedangkan peristiwa morfologis yaitu: 1). Inisiasi pembelahan dan pembesaran sel, 2). Munculnya embrio (Gardner, 1991).

Menurut Sutopo (2004) proses perkecambahan benih merupakan suatu rangkaian kompleks dari perubahan-perubahan morfologis, fisiologis, dan biokimia. Tahap pertama suatu perkecambahan benih dimulai dengan proses penyerapan air oleh benih, melunaknya kulit benih dan hidrasi dari protoplasma. Tahap kedua dimulai dengan kegiatan-kegiatan sel dan enzim-enzim serta naiknya tingkat respirasi benih. Tahap ketiga terjadi penguraian bahan-bahan seperti karbohidrat, lemak dan protein menjadi bentuk-bentuk yang melarut dan ditranslokasikan ke titik-titik tumbuh. Tahap keempat adalah terjadinya asimilasi dari bahan-bahan yang telah diuraikan di daerah meristematik untuk menghasilkan energi untuk pembentukan komponen dan pertumbuhan sel-sel baru. Tahap ke lima adalah pertumbuhan dari kecambah melalui proses pembelahan, pembesaran dan pembagian sel-sel pada titik-titik tumbuh.

2.6. Respon Cekaman Suhu Tinggi Pada Tanaman

Sejumlah proses-proses pertumbuhan mempunyai hubungan kuantitatif dengan suhu, diantaranya dalam proses respirasi, sebagian dari reaksi fotosintesis dan berbagai gejala pendewasaan dan pematangan. Suhu optimum untuk pertumbuhan tanaman tergantung pada spesies dan varietasnya dan pada tahap fisiologi khusus dari proses pertumbuhan (Harjadi, 2002).

Proses perkecambahan juga meliputi sejumlah proses katabolisme dan anabolisme yang dikendalikan oleh enzim dan karenanya sangat responsif terhadap temperatur. Temperatur kardinal (maksimum, optimum dan minimum) untuk perkecambahan pada kebanyakan biji tanaman budidaya pada dasarnya merupakan temperatur kardinal untuk pertumbuhan vegetatif yang normal, seperti biji jagung mempunyai suhu minimum 8-10°C, suhu optimum 32-35°C, dan suhu maksimum 40-44°C, sedangkan pada biji padi suhu minimum 10-12°C, suhu optimum 30-37°C, dan suhu maksimum 40-42°C, dan biji gandum mempunyai

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

suhu minimum 3-5°C, suhu optimum 15-31°C, dan suhu maksimum 30-43°C, dalam rentangan waktu yang sempit misalnya 5-15°C, bagi spesies yang temperatur rendah (Amen, 1968). Biji yang mengalami masak lanjutan (seperti yang ditemukan pada banyak kultivar tanaman budidaya) tidak memiliki rentang perkecambahan yang sesempit itu, temperatur kardinal untuk perkecambahan pada seluruh tanaman budidaya itu lebih lambat pada temperatur yang lebih rendah (Gardner, 1991).

Menurut Ashari (1995) temperatur berpengaruh terhadap proses imbibisi. Imbibisi air dari daerah disekitar perakaran ke dalam sel tanaman akan berlangsung lebih cepat pada temperatur yang lebih tinggi. Temperatur juga berpengaruh terhadap kecepatan aliran translokasi makanan terlarut dan hormon disamping meningkatkan respirasi serta pembelahan dan pemanjangan sel. Respon berbagai tanaman terhadap suhu tinggi dan waktu paparan suhu yang berbeda pada berbagai tahap stedia pertumbuhan telah diteliti pada berbagai macam tanaman seperti Padi, Gandum, Kapas, dan Cabai. Pengaruh cekaman suhu tinggi masih sangat sedikit dilakukan, beberapa laporan disampaikan oleh (Hasanuzzaman *et al.*, 2013, Wahid *et al.*, 2007, Prasad *et al.*, 2006, dan Brown, 2007).

Pada tanaman cabai (*Capsicum annuum*) ketika diberi suhu 38/30°C (siang/malam) pada tahap reproduksi, pematangan buah, dan waktu panen mengakibatkan memperkecilnya ukuran buah dan berat buah, meningkatnya porsi atau jumlah biji yang abnormal per buah (Hasanuzzaman *et al.*, 2013). Prasad *et al.* 2006 melaporkan Pada tanaman padi (*Oriza sativa*) dilaporkan peningkatan suhu 5°C dari suhu ambien menurunkan jumlah spikelet yang fertil, produksi polen dan viabilitas polen menurun, sehingga berdampak pada berat gabah per malai menjadi rendah karena vertilisasi tidak terjadi karena jumlah gabah hampa meningkat dan pada akhirnya indeks panen menurun. Ketika diberi suhu 33°C selama 10 hari pada tahap heading stage menurunnya jumlah polen dan spikelet yang pertil, dan ketika diberi suhu 32°C suhu malam hari pada tahap reproduksi menunjukkan terjadinya penurunan hasil, meningkatkan sterilitas pada spikelet, menurunkan ukuran gabah menjadi lebih kecil.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Brown (2007) melaporkan pada tanaman kapas suhu optimal untuk pertumbuhannya adalah 28°C, peningkatan suhu menjadi 35°C menyebabkan morfologi bunga mengalami perubahan atau abnormal. Pada suhu 34°C tangkai sari menjadi lebih pendek produksi polen menurun bahkan pada suhu 43°C bunga tidak memproduksi polen, sedangkan tangkai putik menjadi lebih panjang, selain itu bunga mengalami stress, bunga tidak membuka sempurna saat mekar, sangat berbeda dengan bunga normal yang membuka sempurna saat mekar, selain itu paparan suhu tinggi selama 3-5 hari menyebabkan kerontokan bunga yang telah dewasa. Pada tanaman legum *Pluses* sangat sensitif terhadap cekaman suhu tinggi pada fase pembungaan, hanya dalam beberapa hari mengalami cekaman suhu 30-35°C dapat menyebabkan kehilangan hasil yang besar karena gugurnya bunga dan aborsi polong (Wahid *et al.*, 2007).